

00684.003518



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: Unassigned
Masahide KINOSHITA, et al.	)	
	:	Group Art Unit: 2852
Application No.: 10/664,896	)	
	:	Confirmation No.: 7402
Filed: September 22, 2003	)	
	:	
For: IMAGE FORMING APPARATUS	)	April 20, 2004

Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

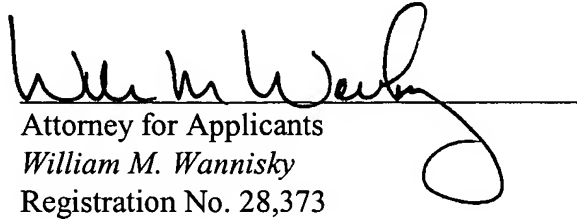
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a  
certified copy of the following foreign application:

2002-278182, filed September 24, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants  
*William M. Wannisky*  
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

WMW:tas

DC\_MAIN 163396v1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICEMasahide KINOSHITA, et al.  
Appln. No. 10/664,896  
Filed 9/22/03  
GAV 2852

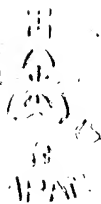
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 7 8 1 8 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 7 8 1 8 2 ]

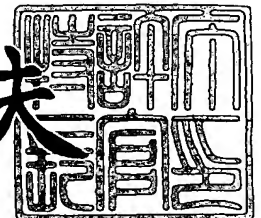
出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4578053

【提出日】 平成14年 9月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 木下 正英

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 宇山 雅夫

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 足立 元紀

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 大久保 和洋

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 尾島 磨佐基

## 【特許出願人】

【識別番号】 000001007  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代表者】 御手洗 富士夫

## 【代理人】

【識別番号】 100075638  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 倉橋 暎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128  
【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9703884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体と、  
前記像担持体を帯電させる帯電手段と、  
帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と、  
前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と、  
を有する画像形成装置において、  
前記残留現像剤均一化手段に交流電圧を印加することを特徴とする画像形成装置。  
。

【請求項 2】 更に、前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記残留現像剤均一化手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段を有し、該現像剤帯電量制御手段に、現像剤の正規極性と同極性の直流電圧を印加することを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 3】 像担持体と、  
前記像担持体を帯電させる帯電手段と、  
帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と、  
前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と、  
前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と、  
を有する画像形成装置において、  
画像形成中に、前記残留現像剤均一化手段に交流電圧を印加して、前記像担持体表面の移動に伴い搬送される現像剤を前記像担持体上から回収すると共に、前記現像剤帯電量制御手段に現像剤の正規極性と同極性の直流電圧を印加して、前記像担持体表面の移動に伴い前記残留現像剤均一化手段を通過して搬送される前記像担持体上の現像剤を正規極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 前記現像手段は、画像形成中に、前記像担持体上に現像剤を供給すると共に、前記像担持体上から現像剤を回収しうることを特徴とする請求項 3 の画像形成装置。

【請求項 5】 前記残留現像剤像均一化手段に印加する電圧を、画像形成中以外の所定のタイミングで切り換えることを特徴とする請求項 3 又は 4 の画像形成装置。

【請求項 6】 前記帯電手段は、前記像担持体に接触して前記像担持体を帯電させることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記帯電手段には、振動電界が印加されることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記残留現像剤均一化手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記残留現像剤均一化手段に、直流電圧が重畳された交流電圧を印加することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記現像剤帯電量制御手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有することを特徴とする請求項 2 ～ 9 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記像担持体と、前記帯電手段と、前記現像手段と、前記現像剤帯電量制御手段と、前記残留現像剤均一化手段と、を備える画像形成部を複数有し、各画像形成部に対向して移動する転写体上に、各画像形成部の前記像担持体から現像剤を転写しうることを特徴とする請求項 2 ～ 10 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記転写体は、中間転写体、又は転写材を担持して搬送する転写材担持体であることを特徴とする請求項 11 の画像形成装置。

【請求項 13】 前記各画像形成部は、それぞれ異なる色の現像剤像を形成することを特徴とする請求項 11 又は 12 の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

**【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子写真方式を用いる複写機、プリンタ、ファクシミリなどの画像形成装置に関するものである。

**【 0 0 0 2 】****【従来の技術】**

従来、電子写真方式を用いた複写機・プリンタ・ファクシミリなどの転写方式の画像形成装置は、回転ドラム型を一般的とする像担持体である電子写真感光体（感光体）、その感光体を所定の極性・電位に一樣に帯電処理する帯電装置（帯電工程）、帯電処理された感光体に静電潜像を形成する情報書き込み手段としての露光装置（露光工程）、感光体上に形成された静電潜像を現像剤であるトナーにより現像剤像（トナー像）として顕像化する現像装置（現像工程）、上記トナー像を感光体面から紙などの転写材に転写する転写装置（転写工程）、転写工程後の感光体上に多少ながら残余する現像剤（残留トナー、転写残トナー）を除去して感光体面を清掃するクリーニング装置（クリーニング工程）、転写材上のトナー像を定着させる定着装置（定着工程）などから構成されており、感光体は繰り返し電子写真プロセス（帯電・露光・現像・転写・クリーニング）が適用されて作像に供される。

**【 0 0 0 3 】**

一般に、クリーニング装置により感光体面から除去された転写残トナーを収容する廃トナー回収容器がクリーニング装置内に設けられている。よって耐久寿命が長い画像形成装置とするためにはこの容器を大型にする必要があり、装置の小型化の点でデメリットとなる。

**【 0 0 0 4 】**

そこで、廃トナー回収容器を有するクリーニング装置を廃し、転写工程後の感光体上の転写残トナーを現像装置において「現像同時クリーニング」で感光体上から除去・回収し、再利用するようにしたクリーナレス方式の画像形成装置がある。

**【 0 0 0 5 】**



「現像同時クリーニング」は、転写後の感光体上の転写残トナーを次工程以降の現像工程時、即ち、引き続き感光体を帯電し、露光して静電潜像を形成した後、この静電潜像を現像する現像過程で、かぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差  $V_{back}$ ）によって、現像されるべきではない感光体上の部分（未露光部、非画像部）に存在する転写残トナーを現像装置に回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて、次工程以降の静電潜像の現像に再利用されるため、廃トナーをなくし、又メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができ、廃トナー容器が無いことで画像形成装置の小型化にも有利である。

#### 【0006】

一方、帯電手段としては近年コロナ帯電器に代わり、特に。接触帯電部材として導電ローラを用いたローラ帯電方式が、帯電の安定性という点から好ましく用いられている。ローラ帯電方式では、導電性の弾性ローラ（帯電ローラ）を被帯電体に加圧当接させ、これに電圧を印加することによって被帯電体の帯電処理を行う。

#### 【0007】

この帯電方式に関しては、特許文献 1 に開示されるように、所望の被帯電体表面電位  $V_d$  に相当する DC 電圧に、 $2 \times V_{th}$ （放電開始電圧）以上のピーク間電圧を持つ AC 電圧成分を重畳した電圧を接触帯電部材に印加する AC 帯電方式が提案され、実用にも供されている。この AC 電圧による電位のならし効果により DC 帯電方式よりも更なる帯電の均一化を図ることができ、被帯電体の電位は AC 電圧のピークの中央である  $V_d$  にほぼ収束する。

#### 【0008】

転写工程後の感光体上の転写残トナーを、現像装置において「現像同時クリーニング」で除去・回収するクリーナレス方式の画像形成装置において、感光体の帯電装置として上記接触帯電装置を用いる場合には、感光体上の転写残トナーが感光体と接触帯電装置の接触ニップ部である帯電部を通過する際に、転写残トナー中の、特に、帯電極性が正規極性とは逆極性に反転しているトナーが接触帯電装置に付着して接触帯電装置を許容以上にトナー汚染させ、帯電不良の原因とな

ることがある。

#### 【0 0 0 9】

これは、現像剤としてのトナーには、量的には少ないけれども、帯電極性がもともと正規極性とは逆極性に反転しているトナーが混在しているものや、更に帯電極性が正規極性のトナーであっても転写バイアスや剥離放電などに影響されて帯電極性が反転するものや、除電されて帯電量が少なくなるものがあるためである。

#### 【0 0 1 0】

つまり、転写残トナーには、帯電極性が正規極性のもの、逆極性のもの（反転トナー）、帯電量が少ないものが混在しており、その内の反転トナーや帯電量が少ないトナーが、感光体と接触帯電装置との接触ニップ部である帯電部を通過する際に接触帯電装置に付着し易い。

#### 【0 0 1 1】

又、感光体上の転写残トナーを現像装置の「現像同時クリーニング」にて除去・回収するためには、帯電部を通過して現像部に持ち運ばれる感光体上の転写残トナーの帯電極性が正規極性であり、且つ、その帯電量が現像装置によって感光体の静電潜像を現像できるトナーの帯電量であることが必要である。反転トナーや帯電量が適切でないトナーについては、感光体上から現像装置に除去・回収できず、不良画像の原因となることがある。

#### 【0 0 1 2】

そこで、本出願人は、特許文献 2 に開示するように、感光体の回転方向において、転写部の下流に残留現像剤均一化手段（残留トナー均一化手段）を設け、更に下流で且つ感光体を帯電する帯電手段の上流に現像剤帯電量制御手段（トナー帯電量制御手段）を設けた画像形成装置を提案した。

#### 【0 0 1 3】

この画像形成装置において、残留トナー均一化手段は、転写部からトナー帯電量制御手段部へ持ち運ばれる感光体上のパターン状の転写残トナー像を、感光体面に分散分布化して、非パターン化する手段である。具体的には、感光体面を摺擦部材で摺擦することで転写残トナー像パターンを掻き崩し或いは攪乱して現像

剤を感光体面に分散分布化する。

#### 【0014】

残留トナー均一化手段を備えることで、次の正規極性が印加されたトナー帯電量制御手段による転写残トナー全体に対する正規極性の帯電処理が、常に十分に なされて、転写残トナーの帯電手段への付着防止が効果的に なされる。又、転写残トナー像パターンが消去されることで該転写残トナー像パターンのゴースト像の発生が防止される。

#### 【0015】

即ち、残留トナー均一化手段が無い場合は、例えば、縦ラインパターン現像剤像、環境、紙種（転写材）、カラー2次色（多色のトナー像を重ねた部分（例えば、イエロートナーとマゼンタトナーを重ねてレッド、オレンジなどの色画像を形成した部分））などの条件によりトナー像の転写性が悪い時には、感光体上のパターン状の転写残トナー像も多くなり、その転写残トナー像がそのままトナー帯電量制御手段部へ持ち運ばれて、トナー帯電量制御手段の一部に現像剤が集中する。これにより、トナー帯電量制御手段の一部で転写残トナーの帯電量を制御しきれない現象（トナー帯電不良現象）を起こす。その結果、帯電部材汚れにより帯電不良が発生してカブリ画像発生を招いたり、又転写残トナー像パターンが残ってそのゴースト像が発生したりすることにもなる。

#### 【0016】

残留トナー像均一化手段を設けることにより、上記のように、転写部からトナー帯電量制御手段部へ持ち運ばれる像担持体上のパターン状の転写残トナー像は、現像剤量が多くても、その現像剤が感光体面に分散分布化され、非パターン化されるので、トナー帯電量制御手段の一部に現像剤が集中することがなくなり、トナー帯電量制御手段による転写残トナー全体に対する正規極性の帯電処理が常に十分に なされて、転写残トナーの帯電手段への付着防止が効果的に なされる。又、転写残トナー像パターンのゴースト像の発生も厳に防止される。

#### 【0017】

そして、トナー帯電量制御手段で正規極性に帯電処理された転写残トナーの帯電量を、帯電手段により感光体を所定の電位に帯電すると同時に、現像装置によ

って感光ドラムの静電潜像を現像できる適切な帯電量に制御する。その結果、現像装置での転写残トナーの回収が効率的になされ、ゴーストや帯電不良のない良好な画像を得ることができる。

#### 【0 0 1 8】

##### 【特許文献 1】

特開昭 6 3 - 1 4 9 6 6 9 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 1 5 7 9 8 号公報

#### 【0 0 1 9】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のクリーナーレスシステムを用いた場合、以下のような問題が生じた。

(1) 画像形成中に紙詰まりや突然の停電などで感光体上にトナーが付着していて転写部にトナーが送られた状態で停止した場合に、次の画像形成を行った場合に帯電不良による異常画像が発生した。

(2) 感光体、現像装置、帯電手段、残留トナー均一化手段、トナー帯電量制御手段を備える画像形成部（プロセスユニット）を、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色用に複数並べ、転写材上に順次に 4 色のトナー像を転写するか、若しくは中間転写体上に順次に 4 色のトナー像を転写した後一括して転写材上に二次転写する、所謂、4 連フルカラープリンターにより画像形成を行った場合に、転写材若しくは中間転写体の移動方向上流に位置する画像形成部（以下、「上流ステーション」という。）に比べて、下流に位置する画像形成部（以下、「下流ステーション」という。）の印字比率が低い状態で印字動作を繰り返して行くと、下流ステーションの色味が変化する。

#### 【0 0 2 0】

本発明者らは、鋭意検討した結果、上記各問題点の原因を以下のように考える。

#### 【0 0 2 1】

上記問題（1）の原因は次のように考えられる。感光体上に現像工程でトナー

像が付着し、転写部に運ばれた状態で、紙詰まりや突然の停電などによる画像形成動作の中断が発生した場合、次の装置本体動作を行う際に感光体が回転したときに、転写部に位置していたトナーが転写されずに、残留トナー均一化手段と感光体との当接部に送られる。この時、転写後のトナー量が通常の転写残トナーの量に比べて多いために、感光体の回転方向において上流に設けられた残留トナー均一化手段による均一化が行われても、トナー層が厚すぎて、その後のトナー帯電量制御手段での正規極性への帯電がその表層のみに行われ、下層の感光体の表面側にあるトナーに対して帯電が十分に行われなくなる。この結果、帯電手段の表面にトナー帯電量制御手段を通過した後の転写残トナーが付着して、帯電不良による異常画像の発生を招く。

#### 【0022】

上記問題（2）の原因は次のように考えられる。各ステーションで順に転写を行う際に、上流ステーションの画像が転写材若しくは中間転写体に載った状態で下流ステーションにて転写動作を行う際に、もともと中間転写体上に載っていた上流ステーションのトナーが、微量ではあるものの下流ステーションの感光体上に付着する（この現象を、以下、「再転写」と呼ぶ。）。そして、下流ステーションにおいて再転写されたこのトナーも、トナー帯電量制御手段により正規極性に均一帯電され、帯電手段により適切な帯電量（現像装置によって感光体上の静電潜像を現像できる帯電量）に制御されることで現像装置に回収される。そのため、上流ステーションの印字比率が高い場合、画像形成を連続して行った際に上流ステーションのトナーが下流ステーションにおいて再転写され、下流ステーションの現像装置に徐々に入り込む。この量が少量の内はそれほど色味が変わらないが、上流ステーションに比べて下流ステーションの印字比率が低い画像の形成が続くと、この再転写が原因で入り込んだトナーが徐々に蓄積していき、混色により色味が変化する。

#### 【0023】

本発明は、上述の諸問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、残留現像剤均一化手段の転写残現像剤の回収性を向上させた画像形成装置を提供することである。

## 【 0 0 2 4 】

本発明の他の目的は、紙詰まりや突然の停電などによる画像形成動作の中断が発生した場合の転写残現像剤が増大した場合においても、接触帯電部材の汚れを防止することのできる画像形成装置を提供することである。

## 【 0 0 2 5 】

又、本発明の他の目的は、複数の画像形成部により多色画像を形成し得る画像形成装置において、転写体の移動方向上流側における印字比率が下流側の画像形成部に比べて高い画像を連続して行った場合などに、上流側画像形成部からの現像剤が再転写により下流側画像形成部の現像手段に混入し、混色により画像の色味が変化するのを防止することのできる画像形成装置を提供することである。

## 【 0 0 2 6 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、像担持体と；前記像担持体を帯電させる帯電手段と；帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と；を有する画像形成装置において、前記残留現像剤均一化手段に交流電圧を印加することを特徴とする画像形成装置である。本発明の一実施態様によると、画像形成装置は更に、前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記残留現像剤均一化手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段を有し、該現像剤帯電量制御手段に、現像剤の正規極性と同極性の直流電圧を印加する。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の他の態様によると、像担持体と；前記像担持体を帯電させる帯電手段と；帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と；を有する画像形成装置において、画

像形成中に、前記残留現像剤均一化手段に交流電圧を印加して、前記像担持体表面の移動に伴い搬送される現像剤を前記現像剤担持体上から回収すると共に、前記現像剤帯電量制御手段に現像剤の正規極性と同極性の直流電圧を印加して、前記像担持体表面の移動に伴い前記残留現像剤均一化手段を通過して搬送される前記像担持体上の現像剤を正規極性に帯電させることを特徴とする画像形成装置が提供される。本発明の一実施態様によると、前記現像手段は、画像形成中に、前記像担持体上に現像剤を供給すると共に、前記像担持体上から現像剤を回収する。又、一実施態様では、前記残留現像剤均一化手段に印加する電圧を、画像形成中以外の所定のタイミングで切り換える。

#### 【0028】

上記各本発明の一実施態様によると、前記帯電手段は、前記像担持体に接触して前記像担持体を帯電させる。一実施態様では、帯電手段には、振動電界が印加される。

#### 【0029】

上記各本発明において、一実施態様では、前記残留現像剤均一化手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有する構成とすることができる。又、前記現像剤帯電量制御手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有する構成とすることができる。

#### 【0030】

上記各本発明の一実施態様によると、前記残留現像剤均一化手段に、直流電圧が重畳された交流電圧を印加する。

#### 【0031】

上記各本発明において、一実施態様では、画像形成装置は、前記像担持体と、前記帯電手段と、前記現像手段と、前記現像剤帯電量制御手段と、前記残留現像剤均一化手段と、を備える画像形成部を複数有し、各画像形成部に対向して移動する転写体上に、各画像形成部の前記像担持体から現像剤を転写しうる。前記転写体は、中間転写体、又は転写材を担持して搬送する転写材担持体であってよい。又、前記各画像形成部は、それぞれ異なる色の現像剤像を形成するものであってよい。

**【 0 0 3 2 】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

**【 0 0 3 3 】****実施例 1**

図 1 は本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略構成を示す。本実施例の画像形成装置 1 0 0 は、転写方式電子写真プロセス、接触帯電方式、反転現像方式を用いた、最大通紙サイズが A 3 サイズのカラーレーザープリンタであり、画像形成装置本体（装置本体）と通信可能に接続された外部ホスト装置からの画像情報に応じて転写材、例えば、用紙、OHP シート、布などにフルカラーの画像を形成し、出力することができる。

**【 0 0 3 4 】**

画像形成装置 1 0 0 は、複数個のプロセスカートリッジ 8 を有し、各プロセスカートリッジ 8 により、一旦、中間転写体 9 1 に連続的にトナー像を多重転写し、その後転写材 P に一括転写することによりフルカラープリント画像を得る 4 連ドラム方式（インライン）の画像形成装置である。プロセスカートリッジ 8 は、中間転写ベルト 9 1 の移動方向において直列にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に 4 個配置されている。

**【 0 0 3 5 】**

本実施例では、複数の像形成手段たるイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（B k）の各色の画像形成部 P Y、P M、P C、P B k は、使用する現像剤の色が異なる他は同一の構成とされるので、以下、特に区別を要しない場合は、各画像形成部の要素であることを示す符号の添え字 Y、M、C、B k は省略し、総括的に説明する。

**【 0 0 3 6 】**

例えば、4 色フルカラー画像を形成する場合の全体動作を説明すると、画像形成装置 1 0 0 と通信可能に接続された外部ホスト装置からの信号に従って、色分解された画像信号が生成され、この信号に応じて、各画像形成部 P Y、P M、P C、P B k の各プロセスカートリッジ 8 Y、8 M、8 C、8 B k において各色の



トナー像の形成が行われる。各プロセスカートリッジ 8 Y、8 M、8 C、8 B k では、像担持体としての電子写真感光体（感光ドラム）1 を帯電手段 2 によって帯電させ、その一様帯電面を露光手段 3 によって走査露光することで感光ドラム 1 上に静電潜像を形成し、この静電潜像に現像手段 4 によって現像剤であるトナーを供給することによりトナー像を形成する。各感光ドラム 1 に形成された各色のトナー像は、移動する中間転写体（第 2 の像担持体）としての中間転写ベルト 9 1 上に順次重ね合わせて転写される。そして、中間転写ベルト 9 1 上に形成されたフルカラーのトナー像は、中間転写ベルト 9 1 と 2 次転写手段としての 2 次転写ローラ 1 0 とが対向する 2 次転写部に搬送されてきた転写材 P 上に一括転写される。次いで、転写材 P は定着手段 1 2 に搬送され、ここでトナー像の定着を受けた後、機外に排出される。

#### 【0037】

以下、図 2 をも参照して、画像形成装置 1 0 0 の各要素について、順次より詳しく説明する。

#### 【0038】

画像形成装置 1 0 0 は、像担持体として回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）1 を有する。本実施例では、感光ドラム 1 は有機光導電体（OPC）ドラムであり、外径は 5 0 mm、中心支軸を中心に 1 0 0 mm/sec のプロセススピード（周速度）をもって図中矢示の反時計方向に回転駆動される。感光ドラム 1 は、アルミニウム製シリンダ（導電性ドラム基体）の表面に、光の干渉を抑えて上層の接着性を向上させる下引き層と、光電荷発生層と、電荷輸送層（厚さ 2 0  $\mu$ m）との 3 層を下から順に塗り重ねた構成をしている。

#### 【0039】

本実施例では、画像形成装置 1 0 0 は、帯電手段として、接触帯電器である帯電ローラ 2 を有する。帯電ローラ 2 に所定の条件の電圧を印加することで、感光ドラム 1 を一様に負極性に帯電させる。帯電ローラ 2 の長手長さは 3 2 0 mm であり、芯金（支持部材）2 a の外回りに、下層 2 b と、中間層 2 c と、表面層 2 d とを下から順次に積層した 3 層構成とした。下層 2 b は帯電音を低減するための発泡スポンジ層であり、中間層 2 c は帯電ローラ 2 全体として均一な抵抗を得

るための抵抗層であり、表層 2 d は感光ドラム 1 上にピンホールなどの欠陥があってもリークが発生するのを防止するために設けている保護層である。本実施例の帯電ローラ 2 は、芯金 2 a として直径 6 mm のステンレス丸棒を用い、表層としてフッ素樹脂にカーボンを分散させており、ローラとしての外径は 14 mm、ローラ抵抗は  $10^4 \Omega \sim 10^7 \Omega$  とした。

#### 【0040】

帯電ローラ 2 は、芯金 2 a の両端部をそれぞれ軸受け部材により回転自在に保持させると共に、押圧ばねによって感光ドラム 1 方向に付勢して、感光ドラム 1 の表面に対して所定の押圧力をもって圧接させている。又、帯電ローラ 2 は、感光ドラム 1 の回転に従動して回転する。そして、電圧印加手段としての電源 20 から、直流電圧に所定周波数の交流電圧を重畳した所定の振動電圧（帯電バイアス電圧  $V_{dc} + V_{ac}$ ）が、芯金 2 a を介して帯電ローラ 2 に印加され、回転する感光ドラム 1 の周面が所定の電位に帯電処理される。帯電ローラ 2 と感光ドラムの接触部が帯電部 a である。

#### 【0041】

本実施例では、帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアス電圧は、 $-500\text{ V}$  の直流電圧と、周波数  $= 1150\text{ Hz}$ 、ピーク間電圧  $V_{pp} = 1400\text{ V}$ 、正弦波の交流電圧とを重畳した振動電圧であり、感光ドラム 1 の周面は  $-500\text{ V}$ （暗部電位  $V_d$ ）に一樣に接触帯電処理される。

#### 【0042】

又、帯電ローラ 2 に対して、帯電ローラクリーニング部材 2 f が設けられている。本実施例では、帯電ローラクリーニング部材 2 f は、可撓性を持つクリーニングフィルムである。このクリーニングフィルム 2 f は、帯電ローラ 2 の長手方向に対し平行に配置され、且つ、同長手方向に対し一定量の往復運動をする支持部材 2 g に一端を固定され、自由端側近傍の面において帯電ローラ 2 と接触ニップを形成するよう配置されている。支持部材 2 g が、画像形成装置 100 の駆動モーターによりギア列を介して駆動され、長手方向に一定量の往復運動をすることで、帯電ローラ 2 の表層 2 d がクリーニングフィルム 2 f で摺擦される。これにより、帯電ローラ 2 の表層 2 d の付着汚染物（微粉トナー、外添剤など）の除

去がなされる。

#### 【0043】

感光ドラム1は、帯電ローラ2により所定の極性・電位に一樣に帯電処理された後、画像露光手段（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系など）による画像露光Lを受ける。これにより、目的のカラー画像の各画像形成部PY、PM、PC、PBkに対応した色成分の静電潜像が形成される。本実施例では露光手段として、半導体レーザを用いたレーザビームスキャナ3を用いた。レーザビームスキャナ3は、画像読み取り装置（図示せず）などのホスト装置から画像形成装置100側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザ光を出力して、回転する感光ドラム1の一樣帯電処理面をレーザ走査露光（イメージ露光）する。このレーザ走査露光により、感光ドラム1面のレーザ光Lで照射されたところの電位が低下することで、回転する感光ドラム1面には、走査露光した画像情報に対応した静電潜像が形成される。本実施例では、露光部電位V1を-150Vとした。感光ドラム1における画像露光Lの照射位置が露光部bである。

#### 【0044】

次いで、その感光ドラム1に形成された静電潜像は、現像手段としての現像器4でトナーにより現像される。本実施例において、現像器4は2成分接触現像器（2成分磁気ブラシ現像器）である。現像器4は、現像容器（現像器本体）40、内部に固定配置されたマグネッtrolローラを有する現像剤担持体としての現像スリーブ41、現像剤規制部材としての現像剤規制ブレード42、現像容器40に収容した主に樹脂トナー粒子（トナー）と磁性キャリア粒子（キャリア）との混合物である二成分現像剤（現像剤）46、現像容器40内の底部側に配設した現像剤攪拌部材43、44などを具備する。

#### 【0045】

現像スリーブ41は、その外周面の一部を外部に露呈させて現像容器40内に回転可能に配設されている。現像スリーブ41には、所定間隙を有して現像剤規制ブレード42が対向されており、現像スリーブ41の図中矢印方向の回転に伴

い、現像スリーブ 41 上に現像剤薄層を形成する。本実施例では、現像スリーブ 41 は、感光ドラム 1 との最近接距離 (S-D gap) を  $350\mu\text{m}$  に保たせて感光ドラム 1 に近接させて対向配設した。感光ドラム 1 と現像スリーブ 41 との対向部が現像部 c である。

#### 【0046】

又、現像スリーブ 41 は現像部 c において感光ドラム 1 の進行方向とは逆方向に回転駆動される。現像スリーブ 41 上の現像剤薄層は、現像部 c において感光ドラム 1 の面に対して接触して、感光ドラム 1 を適度に摺擦する。現像スリーブ 41 には電圧印加手段としての電源 (図示せず) から所定の現像バイアス電圧が印加される。本実施例では、現像スリーブ 41 に印加する現像バイアス電圧は、直流電圧 (Vdc) と交流電圧 (Vac) とを重畳した振動電圧である。より具体的には、 $-350\text{V}$  の Vdc と、 $1800\text{Vpp}$ 、周波数  $=2300\text{Hz}$  の Vac とを重畳した振動電圧である。

#### 【0047】

而して、回転する現像スリーブ 41 上に薄層としてコーティングされ、現像部 c に搬送された現像剤 46 中のトナーが、現像バイアス電圧による電界によって感光ドラム 1 に形成された静電潜像に対応して選択的に付着することで、静電潜像がトナー像として現像される。本実施例では、感光ドラム 1 上の露光明部にトナーが付着して静電潜像が反転現像される。現像部 c を通過した現像スリーブ 41 上の現像剤薄層は、引き続き現像スリーブ 41 の回転に伴い現像容器 40 内の現像剤溜り部に戻される。

#### 【0048】

更に、現像器 4 内には、現像剤攪拌部材としての攪拌スクリュー 43、44 が設けられている。攪拌スクリュー 43、44 は、現像スリーブ 41 の回転と同期して回転し、補給されたトナーをキャリアと攪拌・混合して、トナーに所定の帯電電荷を与える機能を有する。又、攪拌スクリュー 43、44 は、それぞれ長手方向において反対方向に現像剤 46 を搬送し、現像剤 46 を現像スリーブ 41 に供給すると共に、現像工程によりトナー濃度 (現像剤中のトナーの割合) の薄くなった現像剤 46 をトナー補給部に搬送し、現像剤 46 を現像容器 40 内で循環

させる機能を有する。

#### 【0049】

現像器4のスクリー44の上流側壁面には、現像剤46の透磁率変化を検出して現像剤46中のトナー濃度を検知するセンサー45が設けられており、現像剤46の循環方向においてセンサー45のやや下流側にトナー補給開口47が設けられている。現像動作を行った後に、現像剤46はセンサー45部に運ばれ、ここでトナー濃度が検知される。その検知結果に応じて、現像剤46中のトナー濃度を一定に維持するために、適宜、現像器4に接続された現像剤補給容器（トナー補給ユニット）5が備えるスクリー51の回転により、トナー補給ユニット5から現像器4のトナー補給開口47を通してトナー補給が行われる。補給されたトナーは攪拌スクリー44により搬送され、キャリアと混ざり合い、適度な帯電電荷を付与された後に、現像スリーブ41の近傍に運ばれ、現像スリーブ41上で薄層形成され現像に供される。

#### 【0050】

本実施では、トナーとして、平均粒径 $6\mu\text{m}$ のネガ帯電トナーを用い、キャリアとしては、飽和磁化が $205\text{emu}/\text{cm}^3$ 、平均粒径 $35\mu\text{m}$ の磁性キャリアを用いた。又、トナーとキャリアを重量比6：94で混合したものを現像剤として用いた。そして、感光ドラム1上で現像に供されたトナーの帯電量は、 $-25\mu\text{C}/\text{g}$ である。

#### 【0051】

各画像形成部PY、PM、PC、PBkの各感光ドラム1に対向するように、転写手段としての中間転写ユニット9が設けられている。中間転写ユニット9では、中間転写体（第2の像担持体）としての無端状の中間転写ベルト91が、駆動ローラ94、テンションローラ95及び2次転写対向ローラ96に所定の張力を持って掛け渡されており、図中矢印の方向に移動する。

#### 【0052】

感光ドラム1上に形成されたトナー像は、感光ドラム1と中間転写ベルト91との対向部である1次転写ニップ部（転写部）dへ進入する。転写部dでは、中間転写ベルト91の裏側に、1次転写手段としての1次転写ローラ92が当接さ

れている。1次転写ローラ92には、各画像形成部PY、PM、PC、PBkで独立に1次転写バイアス電圧を印加可能とするため、それぞれ電圧印加手段としての1次転写バイアス電源93が接続されている。中間転写ベルト91には、先ず、1色目（イエロー）の画像形成部PYで、上述の動作により感光ドラム1に形成されたイエローのトナー像を転写し、次いで同様の工程を経た各色に対応する感光ドラム1より、順次マゼンタ、シアン、ブラックの各色トナー像を各画像形成部PM、PC、PBkで多重転写する。

#### 【0053】

本実施例においては、露光部（露光部電位V1：-150V）に転移されたトナーに対する転写効率を考慮し、一次転写バイアス電圧として、1色目～4色目まですべて+350Vの電圧を印加した。中間転写ベルト91上で形成された4色フルカラー画像は、次いで2次転写手段としての2次転写ローラ10により、転写材送給手段（図示せず）から供給され、所定のタイミングで搬送手段としての給紙ローラ12から送られてきた転写材Pに一括転写される。

#### 【0054】

トナー像が転写された転写材Pは、次いで定着手段としてのローラ定着器12に搬送され、ここで熱、圧力によってトナー像が転写材Pに熔融定着される。その後、転写材Pは機外に排出されカラープリント画像が得られる。

#### 【0055】

又、中間転写ベルト91上に残留する2次転写残トナーは、中間転写ベルトクリーナ11が備えるクリーニング手段としてのクリーニングブレード11aによってクリーニングされ、次の作像工程に備える。

#### 【0056】

中間転写ベルト91の材料としては、各色の画像形成部PY、PM、PC、PBkでのレジストレーションを良くするため、伸縮する材料は望ましくなく、樹脂系、或いは金属芯体入りのゴムベルト、樹脂及びゴムからなるベルトが望ましい。本実施例では、PI（ポリイミド）にカーボン分散し、体積抵抗率を $10^8 \Omega \text{ cm}$ オーダーに制御した樹脂ベルトを用いた。その厚さは $80 \mu \text{ m}$ 、長手方向 $320 \text{ mm}$ 、全周は $900 \text{ mm}$ である。

## 【0057】

又、一次転写ローラ92としては、導電性スポンジからなるものを用いた。その抵抗は $10^6\Omega$ 以下、外径は16mm、長手長さは315mmとした。

## 【0058】

更に、各画像形成部PY、PM、PC、PBkには、トナー帯電量制御手段6と残留トナー像均一化手段7とが設けられており、それぞれ感光ドラム1に当接されている。本実施例では、トナー帯電量制御手段6、残留トナー均一化手段7は、両者とも導電性の繊維からなるブラシ部材を用いた。より具体的には、トナー帯電量制御手段6は、横長の電極板62にブラシ部61を具備させたものである。又、残留トナー均一化手段7についても同様に、電極板72にブラシ部71を具備させてなる。そして、ブラシ部61、71を感光ドラム1面に当接させ、感光ドラム1の長手方向（表面移動方向に略直交する方向）に対して略平行に、固定支持して配設している。

## 【0059】

トナー帯電量制御手段6、残留トナー均一化手段7のブラシ部61、71は、レーヨン、アクリル、ポリエステルなどの繊維にカーボンや金属粉を含ませて抵抗値を制御したものである。ブラシ部61、71は、感光ドラム1の表面及び転写残トナーに均一に接触できるように、太さとしては30デニール以下、密度としては1～50万本/inch<sup>2</sup>以上が好ましい。本実施例では、ブラシ部61、71は共に、6デニール、10万本/inch<sup>2</sup>、毛足の長さ5mmで、ブラシの体積抵抗率は $6 \times 10^3\Omega \cdot \text{cm}$ とした。そして、トナー帯電量制御手段6、残留トナー像均一化手段7を、ブラシ部61、71が感光ドラム1面に対して侵入量1mmとなるように当接させ、感光ドラム1との当接ニップ部幅は5mmとした。

## 【0060】

図2に示すように、本実施例では、転写部dよりも感光ドラム1の回転方向下流側且つ帯電部aよりも上流側に位置して、感光ドラム1の回転方向上流から順に、残留トナー均一化手段7、トナー帯電量制御手段6が配置され、残留トナー均一化手段7と感光ドラム1との接触部e、トナー帯電量制御手段6と感光ドラ

ム 1 との接触部 f が形成されている。

#### 【0061】

詳しくは後述するように、残留トナー均一化手段 7 には、トナー帯電量制御手段 6 には、それぞれ電圧印加手段としての電源 22、21 より所定の電圧が印加される。

#### 【0062】

画像形成装置 100 が備える電源 20、21、22 などの電圧印加手段は、画像形成装置本体が有する、装置動作を統括制御する制御手段としての制御回路 130 によって制御される。

#### 【0063】

尚、本実施例では、感光ドラム 1、帯電ローラ 2、帯電ローラクリーニング部材 2f、現像器 4、残留トナー均一化手段 7、トナー帯電量制御手段 6 などは、帯電ユニット枠体 111、現像枠体 112 によって一体的にカートリッジ化されてプロセスカートリッジ 8 を構成する。プロセスカートリッジ 8 は、画像形成装置本体に設けられた装着手段 110a を介して取り外し可能に装着される。又、プロセスカートリッジ 8 が画像形成装置本体に装着された状態で、画像形成装置本体に設けられた駆動手段（図示せず）とプロセスカートリッジ 8 側の駆動伝達手段が接続され、感光ドラム 1、現像器 4、帯電ローラ 2 などが駆動可能な状態となる。更に、プロセスカートリッジ 8 が画像形成装置本体に装着された状態で、帯電ローラ 2、トナー帯電量制御手段 6、残留トナー均一化手段 7 にバイアスを印加する電源 20、21、22、現像スリーブ 41 にバイアスを印加する電源（図示せず）などの各種電圧印加手段は、プロセスカートリッジ 8 側及び画像形成装置本体側にそれぞれ設けられた接点を介して電氣的に接続される。一方、トナー補給ユニット 5 は、現像器 4 及び画像形成装置本体に対して装着手段 110b を介して着脱可能に装着される。

#### 【0064】

次に、残留トナー均一化手段 7、トナー帯電量制御手段 6 の作用についてより詳しく説明する。

#### 【0065】



転写工程後の感光ドラム 1 上には転写残トナーがある。この転写残トナーには、画像部の負極性トナー、非画像部の正極性トナー、転写工程における正極性の電圧に影響されて極性が正極性に反転してしまったトナー（反転トナー）が含まれる。

#### 【0066】

本実施例では、このような正規極性、逆極性のトナーに対する、残留トナー均一化手段 7 のトナー回収性を高めるように残留トナー均一化手段 7 に印加する電圧条件を設定する。これにより、転写残トナーを残留トナー均一化手段 7 で回収して、基本的には帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との当接部（帯電部）a にトナーが送られないようにする。

#### 【0067】

本実施例において、残留トナー均一化手段 7 には、画像形成時に、直流電圧が重畳された交流電圧が電源 22 より印加される。

#### 【0068】

残留トナー均一化手段 7 に交流電圧を印加することによって、静電的に感光ドラム 1 上の転写残トナーを回収する能力を向上させる。更に、残留トナー均一化手段 7 に、トナーの正規極性とは逆極性の直流電圧を、上記交流電圧に重畳して印加することで、感光ドラム 1 上の静電潜像を所電してポジゴーストを防止する。尚、残留トナー像均一化手段 7 に印加する電圧に関しては後述してより詳細に説明する。

#### 【0069】

又、トナー帯電量制御手段 6 には、画像形成時に、トナーの正規極性と同極性である負極性の電圧が、電源 21 から印加される。これは、残留トナー像均一化手段 7 から僅かながらすり抜けてくるトナーが帯電ローラ 2 を汚すのを防止するためである。即ち、上述のように、本実施例においては、基本的には残留トナー均一化手段 7 が転写残トナーを回収する。しかし、残留トナー均一化手段 7 が転写残トナーを 100% 完全に回収することは難しく、僅かながら残留トナー均一化手段 7 をすり抜けるトナーが存在する。そこで、本実施例では、トナー帯電量制御手段 6 に、放電開始電圧以上である  $-700\text{ V}$  以上の直流電圧を印加するこ

とにより、トナー帯電量制御手段 6 を通過する転写残トナーは、十分な放電により負極性（正規極性）に帯電付与される。

#### 【0070】

その後、上述した帯電部 a における帯電工程にて、転写残トナーの上から感光体ドラム 1 面を帯電処理するが、転写残トナーの極性はトナー帯電量制御手段 6 によって負極性に一樣に揃えられているため、トナーの帯電ローラ 2 への付着はない。又、帯電ローラ 2 に印加する交流バイアスによって、転写残トナーの帯電電荷は適度に除電される。

#### 【0071】

続いて、露光部 b における露光工程において転写残トナー上から露光を行うが、転写残トナーの量は少ないため、影響は現れない。

#### 【0072】

そして、現像部 c における現像工程において、現像されるべきではない感光ドラム 1 上の未露光部（非画像部）に付着している転写残トナーは、完全に負極性に揃い、又帯電ローラ 2 により適度に除電されて感光ドラム 1 との鏡映力を減じることができていることから、前述した感光ドラム 1 の表面電位（未露光部電位：-500V）と現像バイアスの DC 成分（-350V）との関係（かぶり取り電位差 V<sub>back</sub>）で、確実に現像器 4 内に回収される。

#### 【0073】

上述のように、本実施例においては、現像器 4 の現像スリーブ 41 は現像部 c において、感光ドラム 1 面の進行方向とは逆方法に回転され、その上に担持した現像剤層で感光ドラム 1 を摺擦している（接触 2 成分カウンター現像方式）。これは、感光ドラム 1 上の転写残トナーの回収に有利となる。

#### 【0074】

以下、残留トナー均一化手段 7 に印加する電圧に関して更に詳細に説明する。

#### 【0075】

（I）残留トナー均一化手段への電圧印加条件：

（1）直流電圧条件：

残留トナー均一化手段 7 に印加する直流電圧に関して調べた。残留トナー均一

化手段 7 は、転写残トナーを回収する働き以外に、感光ドラム 1 上の静電潜像を除電する働きをも担う。そこで、本発明者らは、直流電圧値を振って、感光ドラム 1 上のゴーストの発生状況を調べた。結果を表 1 に示す。

【0076】

【表 1】

印加電圧Vdc	ポジゴースト
-150	×
0	×
+100	×
+150	×
+200	○
+250	○

【0077】

表 1 の結果に示すように、転写後の感光ドラム 1 の表面電位とほぼ等しい -150 V では、転写後の感光ドラム 1 の表面電位を消去することができず、ポジゴーストの発生を招いた。ポジゴーストを消すためには、+150 V 以上を重畳する必要があることが判明した。

【0078】

ポジゴーストは、例えば、図 3 に示すように、画像先端部にベタ黒部とベタ白部があり、そのすぐ下側に均一な、例えばハーフトーン画像からなる画像形成する場合において、このハーフトーン部にて、先のベタ黒部（露光部電位  $V_1$ ）に相当する部分の次の感光ドラム 1 の 1 周後と、先のベタ白部（未露光部電位  $V_d$ ）に相当する部分の次の感光ドラム 1 の 1 周後との濃度に差が生じ、前者が濃くなってしまいう現象である。

## 【0079】

このように、ポジゴーストは、未露光部電位  $V_d$  を、次の画像形成までに落としきれないことで生じる。本実施例では、転写工程後の未露光部電位  $V_d$  は約  $-200\text{ V}$  となっており、露光部電位  $V_l$  は  $-150\text{ V}$  であることから、未露光部電位  $V_d$  を落としきれない場合に差が生じ、ポジゴーストを発生させる。

## 【0080】

一方、表 1 の結果から分かるように、残留トナー均一化手段 7 に印加する直流電圧が  $+150\text{ V}$  以上であれば、ポジゴーストの発生は防止できた。本実施例の画像形成装置 100 では、実験により電位差として凡そ  $300\text{ V}$  あれば、残留トナー均一化手段 7 によって感光ドラム 1 を帯電させることができることが分かった。即ち、残留トナー均一化手段 7 の感光ドラム 1 に対する放電或いは一部電荷注入による帯電開始電圧は凡そ  $300\text{ V}$  であった。このことから、残留トナー均一化手段 7 に  $+150\text{ V}$  以上の直流電圧を印加することにより、未露光部電位  $V_d$  と露光部電位  $V_l$  の電位差を減らすことが可能となり、ポジゴーストの発生を防止することができたものと考えられる。

## 【0081】

以上の結果から、本実施例では、残留トナー均一化手段 7 に印加する直流電圧を  $+250\text{ V}$  とした。

## 【0082】

## (2) 交流電圧条件：

本発明者らは、残留トナー均一化手段 7 に印加する交流電圧の周波数と  $V_{pp}$  (ピーク間電圧) を振って、転写残トナーの回収性に関して鋭意検討した。その結果、残留トナー均一化手段 7 のトナー回収性を飛躍的に高め得る適正条件を見出すに至った。

## 【0083】

残留トナー均一化手段 7 のトナー回収性は、実際にブラシ部 71 の通過前後の転写残トナーを観察して、回収されているか否かを調べて判断した。この時、残留トナー均一化手段 7 には、上述のポジゴーストを防止し得る  $+250\text{ V}$  の直流電圧を重畳した。結果を表 2 に示す。

【0084】

【表 2】

Vpp \ 周波数	300Hz	400Hz	500Hz	1000Hz	1500Hz
200V	×	×	×	×	×
300V	×	×	×	×	×
350V	×	×	○	○	○
400V	×	×	○	○	○
600V	×	×	○	○	○
900V	×	×	○	○	○
1000V	×	×	○	○	○

【0085】

表 2 に示す結果から、転写残トナーの回収性に関して、周波数及び  $V_{pp}$  のそれぞれは独立して影響していることが判明した。

【0086】

まず、周波数に関しては、500Hz 以上で良好なトナー回収性が得られた。周波数が低すぎると静電吸着と放出の動作が断続的に起こるために、残留トナー均一化手段 7 のブラシ部 71 内への保持力が得られないようであった。両極性のトナーに対する回収性を得るためには、ある程度高い周波数が必要ことが判明した。

【0087】

次に、 $V_{pp}$  に関しては、300V 以上、より好ましくは 350V 以上であれば十分なトナー回収性があることが判明した。

【0088】

ここで、上述のように感光ドラム 1 上にある正規極性、逆極性のトナーを静電的に回収するためには、転写工程後の感光ドラム 1 の表面電位に対して、残留トナー均一化手段 7 が正負両極性になるように交流電圧を印加する必要があると想定される。本実施例では、転写バイアスとして +300V の直流電圧を 1 次転写

ローラ 9 2 に印加しているので、転写工程後の非画像部電位（未露光部電位） $V_d$  及び画像部電位（露光部電位） $V_l$  は、それぞれ  $-200\text{ V}$ 、 $-150\text{ V}$  程度となる。従って、残留トナー均一化手段 7 に印加する交流電圧としては、転写後の感光ドラム 1 の表面電位である  $-150\text{ V} \sim -200\text{ V}$  に対して正負両極性になるだけの  $V_{pp}$  が必要であると考えられる。

#### 【0089】

つまり、残留トナー均一化手段 7 に印加する直流電圧が  $+250\text{ V}$  であることから、交流電圧の  $V_{pp}$  は  $900\text{ V}$  以上必要であると想定される。 $V_{pp}$  を  $900\text{ V}$  程度とすれば、残留トナー均一化手段 7 に印加する電圧の範囲は  $-200\text{ V} \sim 700\text{ V}$  となり、転写工程後の感光ドラム 1 の表面電位に対して両極性になると考えられる。

#### 【0090】

しかしながら、上記本発明者らの検討により、実際には  $V_{pp}$  は  $350\text{ V}$  以上あれば良好な回収性が得られた。理論により本発明を束縛することを意図するものではないが、このように、感光ドラム 1 の表面電位に対して両極性になっていないのにも拘わらずトナー回収性が良好であった原因は、次のように考えられる。

#### 【0091】

つまり、残留トナー均一化手段 7 のブラシ部 7 1 と感光ドラム 1 との当接ニップ e 内の、感光ドラム 1 の回転方向上流側において、残留トナー均一化手段 7 からの放電若しくは電荷注入により感光ドラム 1 の電位が影響を受ける。

#### 【0092】

例えば、残留トナー均一化手段 7 に、 $350\text{ V}_{pp}$  の交流電圧に  $+250\text{ V}$  の直流電圧を重畳したバイアス電圧を印加する場合、印加電圧の範囲は  $+75\text{ V}$  から  $+425\text{ V}$  である。このとき、残留トナー均一化手段 7 の感光ドラム 1 に対する帯電開始電圧が凡そ  $300\text{ V}$  であることから、 $+425\text{ V}$  が印加された瞬間に感光ドラム 1 の電位は、局所的には  $+125\text{ V}$  程度になっていると考えられる。そして、この局所的な感光ドラム 1 の表面電位  $+125\text{ V}$  に対しては、 $+75\text{ V}$  から  $+425\text{ V}$  の範囲で変化する残留トナー均一化手段 7 の印加電圧は両極性に

なっている。従って、残留トナー均一化手段 7 のトナー回収性が維持できるものと考えられる。

#### 【0093】

この結果から、転写工程後の感光ドラム 1 の表面電位に対してずれた直流電圧を残留トナー均一化手段 7 に印加する場合は、残留トナー均一化手段 7 の感光ドラム 1 への帯電開始電圧を超える  $V_{pp}$  を印加する必要があることが分かる。上記試験条件においては、凡そ 300 V の帯電開始電圧を上回った 300 V 程度から回収性の効果が現れ、350 V の  $V_{pp}$  を印加すれば回収性が非常に良好であった。

#### 【0094】

一方、残留トナー均一化手段 7 に印加する交流電圧の周波数及び  $V_{pp}$  は、両者ともあまり高すぎると AC 電流が多くなり過ぎて、感光ドラム 1 上のピンホールに対する絶縁破壊の問題などがあり好ましくない。更に、 $V_{pp}$  が高すぎると、残留トナー均一化手段 7 自身の発する音の問題があり、 $V_{pp}$  としては 600 V 以下が好ましい。

#### 【0095】

よって、本実施例では、残留トナー均一化手段 7 に印加する交流電圧の周波数は、帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアス電圧の交流成分の周波数と同じ 1150 Hz とし、又  $V_{pp}$  は 400 V とした。又、交流電圧波形としては、矩形波に比べて同一  $V_{pp}$  での AC 電流量が低く、ブラシの音の問題や、AC 電流による問題が生じ難いという利点から、正弦波を採用した。但し、矩形波、三角波などの他の波形であってもよい。

#### 【0096】

残留トナー均一化手段 7 に印加する直流電圧は、転写残トナーが負極性の帯電量（トリボ）のトナーが多いことから、感光ドラム 1 に発生するゴーストの点に加えて、回収性の点でもプラス側を重畳することが好ましい。

#### 【0097】

本実施例では、残留トナー均一化手段 7 には、 $V_{pp} = 400$  V、周波数 = 1150 Hz、正弦波の交流電圧に、+250 V の直流電圧を重畳した交番電圧を

印加する。

#### 【0098】

以上説明した印加バイアス条件によれば、交流電圧の印加により、残留トナー均一化手段7のブラシ部71の感光ドラム1に接触している部分のみならず、支持部分近くまで入り込む傾向が現れ、残留トナー均一化手段7に直流電圧のみを印加する場合に比べて飛躍的に保持できるトナー量が増加するようである。

#### 【0099】

このように、本実施例によれば、残留トナー均一化手段7に交流電圧を印加することで両極性の転写残トナーの回収性を向上させ、且つ、直流電圧を重畳させることで比率として多い負極性の転写残トナーの回収性の向上を図ると共に、感光ドラム1に発生するゴーストを防止することができる。

#### 【0100】

(II) 色味変動:

次に、本発明者らは、前述した色味の変動に関して調べた。実験方法としては、最も混色が目立つ、イエロートナーがシアンプロセスカートリッジ8Cの現像器4内に混入した場合について調べた。

#### 【0101】

具体的には、上流のイエロー画像形成部PYでの印字比率を40%とし、イエロー画像形成部PYよりも中間転写ベルト91の移動方向下流に位置するシアン画像形成部PCの印字比率を10%とし、再転写率（中間転写ベルト91上に転写されたイエロートナーが、シアン画像形成部PCの転写位置dで感光ドラム1に再転写される重量比を再転写率とする。）を0.6%としたときの色味変動を調べた。

#### 【0102】

結果を図4に示す。図4には、上記本実施例の条件に従って残留トナー均一化手段7に直流電圧を重畳した交流電圧を印加した場合（本実施例）と、残留トナー均一化手段7に交流電圧を印加せず、直流電圧のみを印加した場合（比較例）との結果を併記した。比較例の画像形成装置は、交流電圧を印加しないこと以外は、本実施例の画像形成装置と同一構成であった。色味変動は、色相角を色度計



で測定することで比較した。

#### 【0103】

図4から明らかなように、残留トナー均一化手段7に交流電圧を印加しない比較例では、シアンの色相角が、画像形成枚数に応じて急激に変動し、レター用紙200枚で色味変動 $\Delta E$ が目視で識別できる2.5を越えた。

#### 【0104】

これに対して、残留トナー均一化手段7に交流電圧を印加した本実施例の画像形成装置100では、1000枚の画像形成動作を行った後においても、ほとんど色相角の変動は無く、色味変動に関して問題が無いレベルであった。

#### 【0105】

このように、本実施例によれば、残留トナー均一化手段7に交流電圧を印加することで転写残トナーの回収性を向上させ、従来問題であった、上流ステーションの印字率が高く、下流ステーションの印字率が低い条件で繰り返し画像形成動作を行った場合に発生する色味変動を防止することができる。

#### 【0106】

(III) ジャム後のトナー回収性：

又、本発明者らは、感光ドラム1上に現像トナー像が付着し転写部に運ばれた状態で、紙詰まり或いは突然の停電などにより画像形成動作が中断した場合における、次の装置本体動作時の帯電不良の発生について調べた。

#### 【0107】

その結果、上記本実施例の条件に従って残留トナー均一化手段7に交流電圧を印加することで、転写部dで転写されなかったトナーが大量に感光ドラム1に付着する状況においても、次の画像形成動作時における帯電不良によるカブリなどの不良画像の発生は、飛躍的に改善されることが分かった。

#### 【0108】

従来は、転写部dに位置していたトナーが転写されずに、感光ドラム1の回転によってそのまま残留トナー均一化手段7と感光ドラム1との当接部eに送られて、トナー帯電量制御手段6によるトナーに対する帯電が十分に行われないうえに、帯電ローラ2のトナー汚れの発生を招いていた。これに対して、本実施例に

よれば、残留トナー均一化手段 7 のトナー回収性が向上しているために、大量のトナーが残留トナー均一化手段 7 をすり抜けて、帯電ローラ 2 に達することによる帯電不良の発生を防止することができる。

#### 【0109】

かくして、本実施例によれば、残留トナー均一化手段 7 により転写残トナーを回収し、基本的には帯電ローラ 2 及び現像部 c に転写残トナーが送られないようにする。一方、残留トナー均一化手段 7 をすり抜けた一部のトナーは、トナー帯電量制御手段 6 により正規極性である負極性に揃え、帯電ローラ 2 への付着を防止する。そして、トナー帯電量制御手段 6 を通過したトナーは、帯電ローラ 2 を通過する時に適度に除電され、現像器 4 による回収が容易に行われる。

#### 【0110】

これにより、感光ドラム 1 上に現像トナー像が付着し、転写部 d に運ばれた状態で、紙詰まりや突然の停電などにより画像形成動作の中断が発生した場合に、次に画像形成装置本体の動作を行った際に、帯電不良による画像不良が発生することを防止することができる。又、上流ステーションにて印字率が高く、下流ステーションにて印字率が低い画像を続けて形成した場合などに発生する色味変動も確実に防止することができる。

#### 【0111】

尚、多数枚の画像形成を通して、以上説明したような残留トナー均一化手段 7 のトナー回収性を維持させるために、残留トナー均一化手段 7 に回収されたトナーを定期的に吐き出すことが望ましい。斯かるトナー吐き出し動作は、紙間、画像形成装置本体の電源 ON 時の初期動作時、或いは画像形成動作終了時などに行うことができる。画像形成時（記録材に記録して出力する画像の形成動作時）以外の所定タイミングで、残留トナー均一化手段 7 に印加する電圧を変更することが好ましい。

#### 【0112】

具体的な一方法として、プラスの直流電圧とマイナスの直流電圧をそれぞれ印加することで吐き出し動作を行わせることが可能である。別法として、画像形成動作中に残留トナー均一化手段 7 に印加している電圧とは逆極性の直流電圧を印

加したり、プラスの直流電圧或いはマイナスの直流電圧をパルス状に ON/OFF したりすることによっても同様の効果がある。又、例えば、多量の転写残トナーが発生したと考えられる高印字比率の画像を連続して形成した場合などに、画像形成装置を統括制御する制御手段 130 が、画像情報信号、装置本体動作状況に応じて判断して電源 22 などを制御することによって、一連の画像形成動作に割り込ませて、或いはそのような一連の画像形成動作の終了後に、トナーの吐き出し動作を行わせることができる。

#### 【0113】

又、残留トナー均一化手段 7 からトナーを吐き出す際は、混色防止などのために、現像器 4 での回収を行わせないように現像スリーブ 41 の回転を停止して、感光ドラム 1 上に吐き出されたトナーが現像部 c を通過するようにし、このトナーを転写部 d において中間転写ベルト 9 に転写させ、その後中間転写ベルトクリーナ 11 にて回収することができる。感光ドラム 1 上に吐き出されたトナーは、転写部 d において、静電的或いは物理的に中間転写ベルト 91 に転写させることができる。

#### 【0114】

以上説明したように、本実施例によれば、転写工程後の感光ドラム 1 上のトナーに対して、残留トナー均一化手段 7 に交流電圧を印加することで回収性を向上させ、更にその下流に位置するトナー帯電量制御手段 6 に直流電圧を印加する。残留トナー均一化手段 7 でのトナーの回収性を向上させたことで、紙詰まりや突然の停電などにより画像形成動作の中断が発生し、転写残トナーが増大した場合においても、帯電ローラ 2 の汚れを防止し、又上流ステーションの印字比率が下流ステーションに比べて高い場合に、画像形成を連続して行った場合に上流ステーションのトナーが再転写して下流ステーションの現像器 4 に徐々に入り込み色味が変わってしまうのを防止できる。更に、一部、転写残トナー均一化手段 7 と感光ドラム 1 との当接部を抜け出して、帯電ローラ 2 に送られるトナーに対しては、トナー帯電量制御手段 6 に直流電圧を印加することで、トナーを正規の帯電極性に揃え、帯電ローラ 2 へのトナーの付着を防止する。そして、帯電ローラ 2 を通過した後のトナーは適度な帯電量となり、現像器 4 にて回収され、次の画像

に現れるのを防止することができる。

#### 【0115】

尚、上記実施例では、各画像形成部 P Y、P M、P C、P B k からトナーが転写される転写体（被転写体）は、中間転写体であるとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。当業者には周知の通り、中間転写体の代わりに、記録用紙などの転写材を担持して、複数の画像形成部に順次搬送する転写材担持体を有し、この転写材担持体上の転写材上に各画像形成部から順次トナー像を重ねて転写して、その後、転写材を転写材担持体から分離して定着手段に搬送し、ここで未定着トナー像を定着してカラー画像を得る画像形成装置がある。本発明はこのような画像形成装置にも等しく適用し得るものである。この場合、残留トナー均一化手段 7 から適時トナーを吐き出させる際に、上記同様、吐き出したトナーを、各画像形成部から転写体として転写材担持体上に転写して、これを転写材担持体上の現像剤を回収するクリーニングブレードなどのクリーニング手段で除去するようにすることができる。

#### 【0116】

又、上記実施例では、残留トナー均一化手段 7 及びトナー帯電量制御手段 6 は固定のブラシ状部材であるが、ブラシ回転体、弾性ローラ体、シート状部材など任意の形態の部材にすることができる。

#### 【0117】

又、像担持体は表面の体積抵抗率が  $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  の電荷注入層を設けた直接注入帯電性のものであってもよい。電荷注入層を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層が上記の抵抗範囲にある場合も同等の効果が得られる。又、表層の体積抵抗率が約  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$  であるアモルファスシリコン感光体であってもよい。

#### 【0118】

又、可撓性の接触帯電部材は、帯電ローラの他に、ファーブラシ、フェルト、布などの形状・材質のものも使用可能である。又、各種材質のものの組み合わせでより適切な弾性、導電性、表面性、耐久性のものを得ることもできる。

#### 【0119】

又、接触帯電部材や現像部材に印加する振動電界の交番電圧成分（AC成分、周期的に電圧値が変化する電圧）の波形としては、正弦波、矩形波、三角波など適宜使用可能である。直流電源を周期的にオン／オフすることによって形成された矩形波であってもよい。

#### 【0120】

更に、像担持体としての感光体の帯電面に対する情報書き込み手段としての像露光手段は実施例のレーザ走査手段以外にも、例えば、LEDのような固体発光素子アレイを用いたデジタル露光手段であってもよい。ハロゲンランプや蛍光灯などを原稿照明光源とするアナログ的な画像露光手段であってもよい。要するに、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

#### 【0121】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、残留現像剤均一化手段に交流電圧を印加することで両極性の転写残現像剤の回収性を向上させ、且つ、直流電圧を重畳させることで比率として多い負極性の転写残現像剤の回収性の向上をはかると共に像担持体に生じるゴーストを防止することができる。特に、紙詰まりや突然の停電などによる画像形成動作の中断が発生した場合の転写残現像剤が増大した場合においても、接触帯電部材の汚れを防止することができる。更に、本発明によれば、複数の画像形成部により多色画像を形成し得る画像形成装置において、転写体の移動方向上流側における印字比率が下流側の画像形成部に比べて高い画像を連続して行った場合などに、上流側画像形成部からの現像剤が再転写により下流側画像形成部の現像手段に混入し、混色により画像の色味が変化するのを防止することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略断面図である。

##### 【図2】

図1の画像形成装置に装着されるプロセスカートリッジの概略断面図である。

##### 【図3】

ポジゴースト画像を説明するための模式図である。

【図 4】

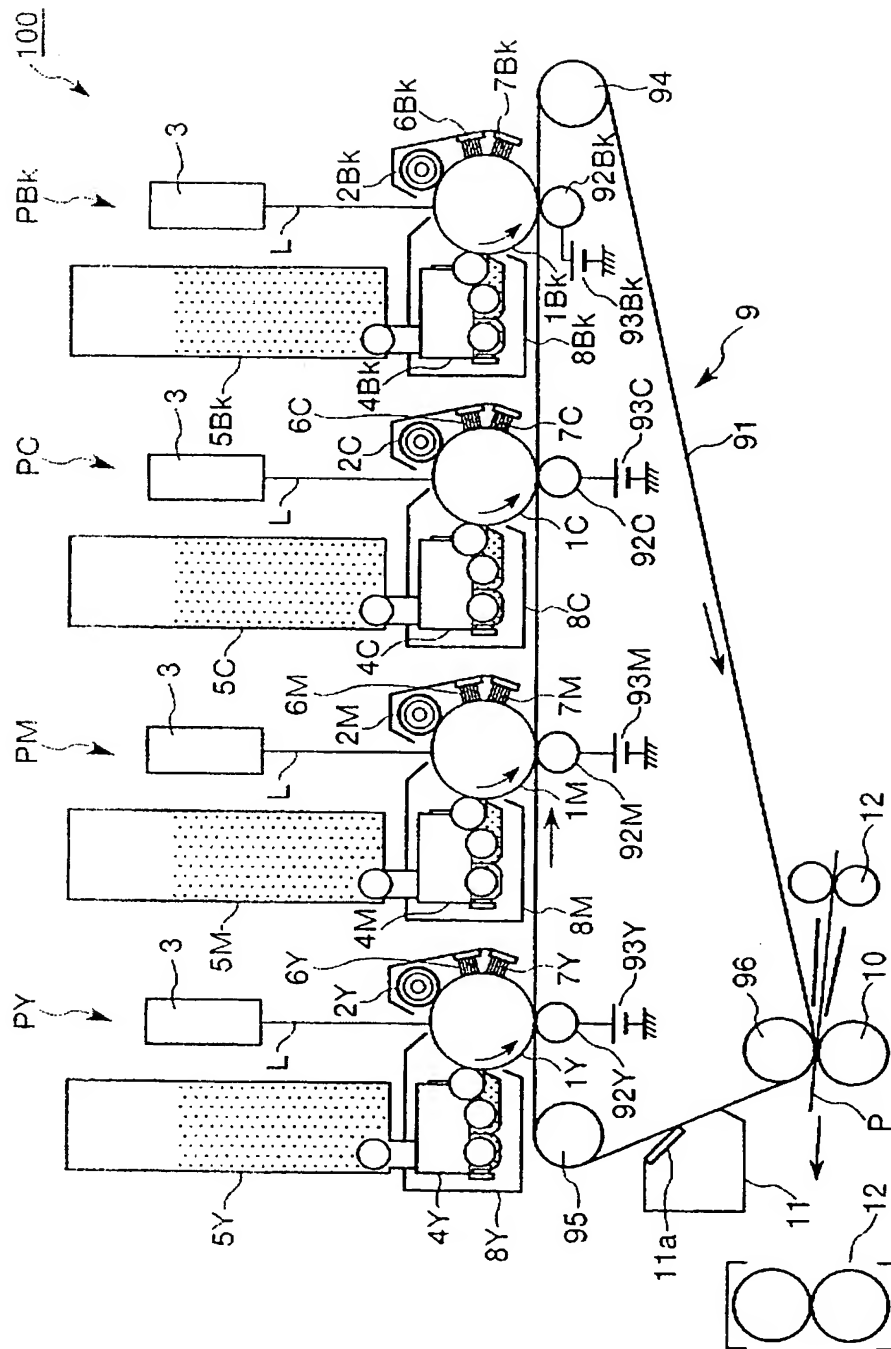
色味変動の防止効果を示すグラフ図である。

【符号の説明】

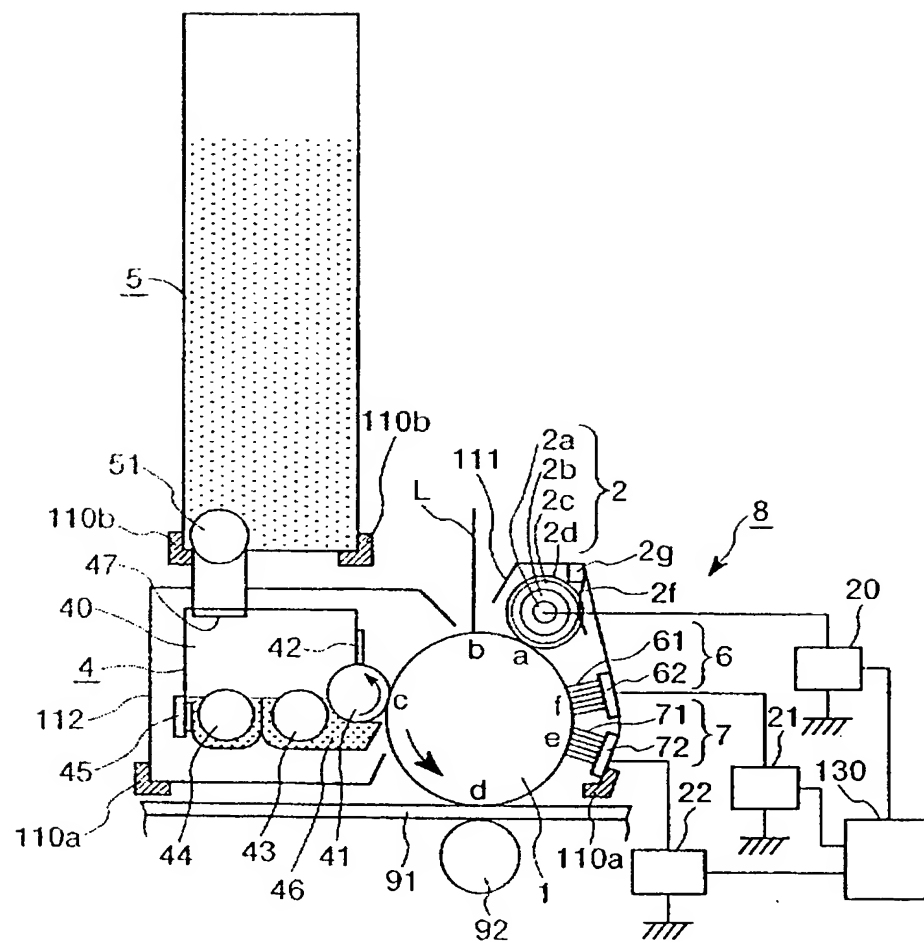
- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| 1           | 感光ドラム（像担持体）            |
| 2           | 帯電ローラ（帯電手段）            |
| 3           | レーザビームスキャナ（露光手段）       |
| 4           | 現像器（現像手段）              |
| 5           | 現像剤補給容器                |
| 6           | トナー帯電量制御手段（現像剤帯電量制御手段） |
| 7           | 残留トナー均一化手段（残留現像剤均一化手段） |
| 8           | プロセスカートリッジ             |
| 9           | 中間転写ユニット               |
| 1 0         | 2 次転写ローラ（2 次転写手段）      |
| 1 1         | 中間転写ベルトクリーナ            |
| 2 0、2 1、2 2 | 電源（電圧印加手段）             |
| 9 1         | 中間転写ベルト（中間転写体）         |
| 9 2         | 1 次転写ローラ（1 次転写手段）      |

【書類名】 図面

【図 1】

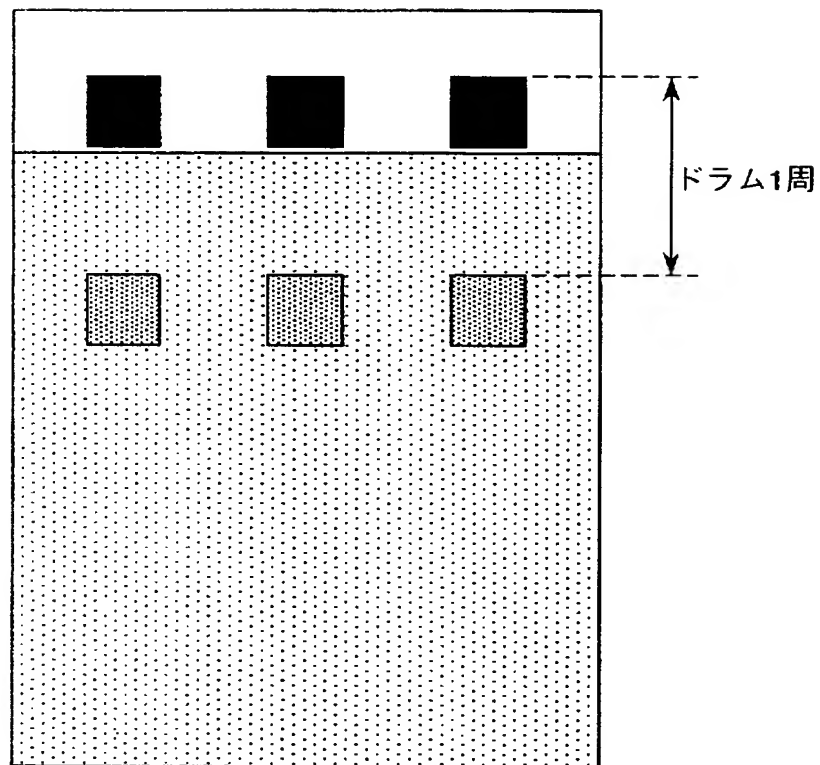


【図 2】

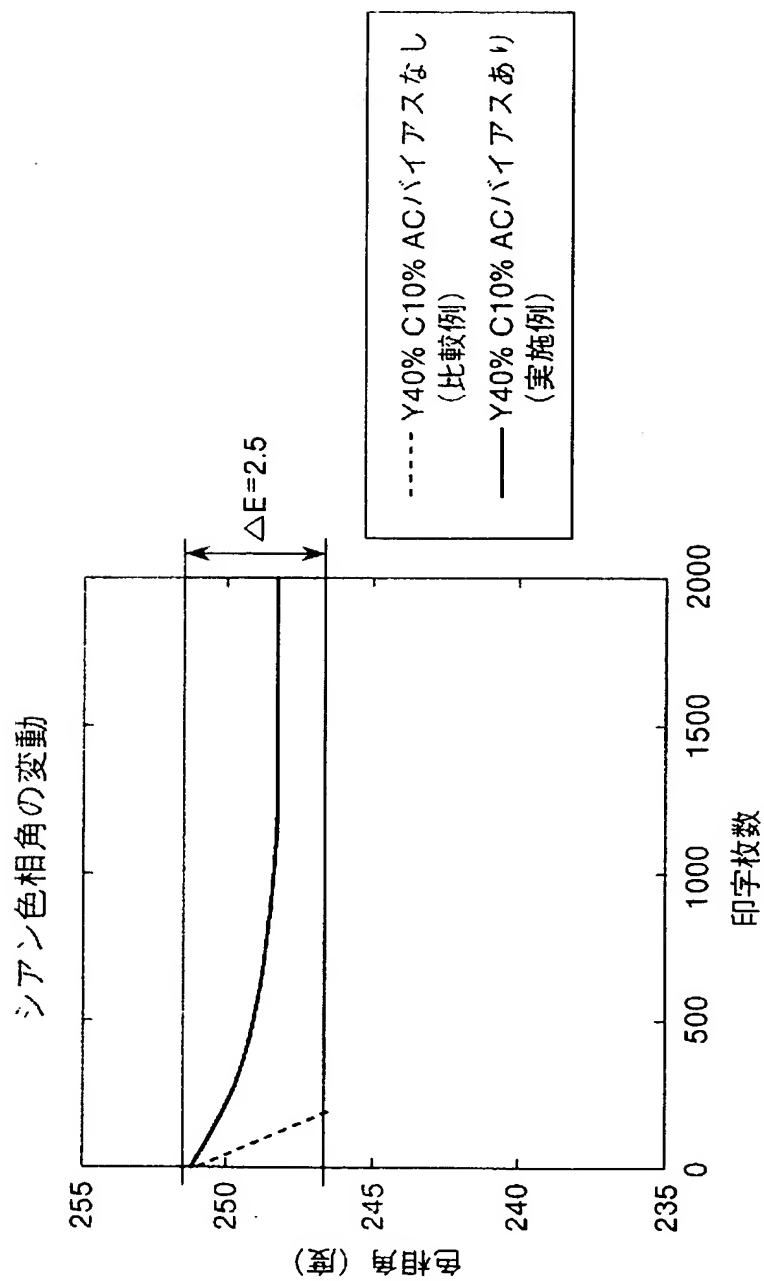




【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 残留現像剤均一化手段の転写残現像剤の回収性を向上させた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 像担持体 1 と；像担持体 1 を帯電させる帯電手段 2 と；帯電した像担持体 1 に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段 4 と；像担持体表面の移動方向において帯電手段 2 より上流に位置し、像担持体 1 上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段 7 と、を有する画像形成装置は、残留現像剤均一化手段 7 に交流電圧を印加する構成とされる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 1 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社